# Abitur: Anwendungsaufgaben

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 60 Minuten Punkte: _____ von 30 Note: ____

## Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

Ein Federball wird geschlagen. Seine Flugbahn beschreibt $h(x) = -0{,}04x^2 + 0{,}24x + 1{,}5$. Dabei ist x die waagerechte Entfernung vom Abschlagpunkt und h(x) die Höhe über dem Boden (beides in Metern). Das Netz ist 1,55 m hoch und steht bei x = 4. Tipp: Der Auftreffwinkel ist der Winkel zwischen Flugbahn und Boden. Du bekommst ihn über die Steigung: tan(alpha) = |h´(x)|.

**1)** Höchster Punkt der Flugbahn (x und Höhe) (3 P.) _____

**2)** Wie hoch fliegt der Ball über das Netz hinweg? (in m, 2 Stellen) (2 P.) _____

**3)** In welcher Entfernung trifft der Ball auf den Boden? (2 Stellen) (3 P.) _____

**4)** Unter welchem Winkel trifft der Ball auf? (2 Stellen) (2 P.) _____

## Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

Ein Glücksrad bleibt mit der Wahrscheinlichkeit 0,25 auf „Gewinn“ stehen. Es wird 8-mal gedreht. Die Zufallsgröße X zählt, wie oft „Gewinn“ kommt. Weil sich die Wahrscheinlichkeit bei jedem Drehen nicht ändert, ist X binomialverteilt mit n = 8 und p = 0,25. Tipp: „mindestens einmal“ rechnest Du am leichtesten über das Gegenereignis „keinmal“.

**1)** Berechne $P(X = 2)$ (auf 4 Stellen runden). (3 P.) _____

**2)** Berechne den Erwartungswert $E(X)$. (2 P.) _____

**3)** Berechne $P(X \geq 1)$ (auf 4 Stellen runden). (2 P.) _____

**4)** Wie oft muss man mindestens drehen, damit $P(X \geq 1) \geq 0{,}9$ gilt? (3 P.) _____

## Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

Die Position eines Flugzeugs F1 nach t Minuten ist (0|0|3) + t · (12|4|3), die von Flugzeug F2 ist (57|-10|9) + t · (-8|8|0). Alle Angaben in km, die x3-Achse zeigt nach oben. Tipp: Die Länge des Richtungsvektors ist die Strecke pro Minute. Den kleinsten Abstand findest Du, indem Du den Abstand d(t) der beiden Positionen aufstellst und das Minimum von $d(t)^2$ suchst.

**1)** Geschwindigkeit von $F_1$ in km/h (2 P.) _____

**2)** Steigungswinkel von $F_1$ gegenüber dem Boden (2 Stellen) (2 P.) _____

**3)** Wo ist $F_1$ nach 5 Minuten? (2 P.) _____

**4)** Nach wie vielen Minuten sind sich die Flugzeuge am nächsten? (2 Stellen) (2 P.) _____

**5)** Wie groß ist dieser kleinste Abstand? (in km, 2 Stellen) (2 P.) _____

# Lösungen: Abitur: Anwendungsaufgaben

## Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

**1)** $h'(x) = -0{,}08x + 0{,}24 = 0 \Rightarrow x = 3, \quad h(3) = 1{,}86 \Rightarrow (3 \mid 1{,}86)$

**2)** $h(4) - 1{,}55 = 1{,}82 - 1{,}55 = 0{,}27$

**3)** $h(x) = 0 \Rightarrow x \approx 9{,}82\,\text{m}$ (die negative Lösung passt nicht)

**4)** $\tan\alpha = |h'(9{,}82)| \approx 0{,}546 \Rightarrow \alpha \approx 28{,}61^\circ$

## Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

**1)** $P(X = 2) = \binom{8}{2} \cdot 0{,}25^2 \cdot 0{,}75^6 \approx 0{,}3115$

**2)** $E(X) = n \cdot p = 8 \cdot 0{,}25 = 2$

**3)** $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - 0{,}75^8 \approx 0{,}8999$

**4)** $1 - 0{,}75^m \geq 0{,}9 \Rightarrow m \geq \frac{\ln 0{,}1}{\ln 0{,}75} \approx 8{,}004 \Rightarrow m = 9$

## Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

**1)** $|\vec{u}| = \sqrt{144 + 16 + 9} = 13\,\frac{\text{km}}{\text{min}} \Rightarrow 780\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

**2)** $\sin\alpha = \frac{3}{13} \Rightarrow \alpha \approx 13{,}34^\circ$

**3)** $(0|0|3) + 5 \cdot (12|4|3) = (60|20|18)$

**4)** $d(t)^2 = |(-57|10| - 6) + t \cdot (20| - 4|3)|^2$ minimal $\Rightarrow t = 2{,}82\,\text{min}$

**5)** $d(2{,}82) \approx 2{,}84\,\text{km}$

### Notenschlüssel (Vorschlag – Deine Schule kann andere Grenzen haben)

| 15 P. | 14 P. | 13 P. | 12 P. | 11 P. | 10 P. | 9 P. | 8 P. | 7 P. | 6 P. | 5 P. | 4 P. | 3 P. | 2 P. | 1 P. | 0 P. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ab 29 | ab 27 | ab 26 | ab 24 | ab 23 | ab 21 | ab 20 | ab 18 | ab 17 | ab 15 | ab 14 | ab 12 | ab 10 | ab 9 | ab 6 | ab 0 |